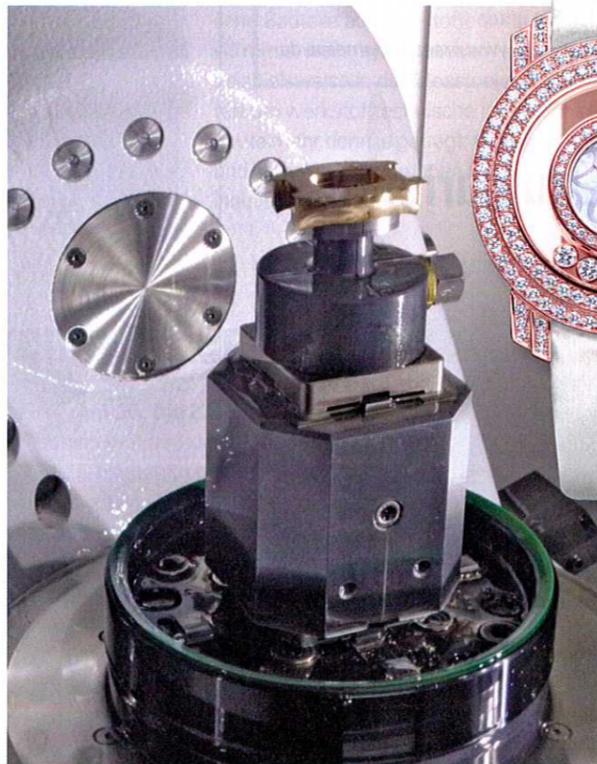


Höchste Präzision ist Gold wert

Achtzehnkarätiges Gold zeigt keinerlei Toleranz beim spanenden Abtrag. Für die Produktion von Schmuck und Uhren aus dem Premium-Segment erfüllt ein neues Maschinenkonzept zur **5-ACHS-SIMULTANBEARBEITUNG** den Anspruch nach mehr Robustheit für die Serienfertigung ohne Abstriche bei der Präzision.

Bild 1. Das Goldstück liegt bereit für die hochpräzise und komplexe 5-Achs-Bearbeitung eines Uhrengehäuses in einer Aufspannung. Die Karl Scheufele GmbH & Co. KG fertigt Uhrengehäuse für Chopard ausschließlich aus achtzehnkarätigem Gold



die individuellen Kreationen vollenden, legen Hochpräzisionsbearbeitungszentren der Firma Kern Micro- und Feinwerktechnik aus dem bayerischen Eschenlohe bereits beim Fräsen der Rohlinge und Gehäuse die Grundlage für höchste Präzision und Qualität (Bild 1).

Viel Handarbeit und großes Können steckt in der Herstellung hochwertigen Schmucks und außergewöhnlicher Uhren im Premium-Segment, in dem sich Chopard bewegt. Die Fertigungstiefe liegt im Pforzheimer Haus sowie in der gesamten Chopard Gruppe bei über 90 Prozent: Über 30 verschiedene Handwerksberufe werden in den Chopard-Manufakturen ausgeübt und lediglich Zifferblätter sowie Kronen und Zeiger zugekauft; alles andere

MICHAEL PAULWITZ

Die Chopard Gruppe verfügt insgesamt über drei Produktionsstandorte. In Genf werden die Uhren und ein Großteil der Gehäuse sowie Bänder produziert. In Fleurier, im Schweizer Jura, entstehen die kompletten mechanischen Uhrwerke. In Pforzheim-Birkenfeld, dem Stammhaus der Eigentümerfamilie Scheufele, produziert die Karl Scheufele GmbH & Co. KG Schmuck und Uhrengehäuse für Chopard Genf. Diese werden ausschließlich aus achtzehnkarätigem Gold gefertigt. Gold ist ein ganz besonderer Stoff. Erlesene Schmuckstücke und Chronometer von Chopard begeistern seit über 150 Jahren Liebhaber auf der ganzen Welt. Bevor Hunderte sorgfältige Hände

> KONTAKT

HERSTELLER
Kern Micro- und Feinwerktechnik GmbH & Co. KG
82438 Eschenlohe
Tel. +49 8824 9101-0
Fax +49 8824 9101-24
www.kern-microtechnik.com
Messe ABM, Halle 9, Stand 9D72

ANWENDER
Karl Scheufele GmbH & Co. KG
75217 Birkenfeld
Tel. +49 7231 486-0
Fax +49 7231 486-8111
www.chopard-ks.de

Bilder: Kern

Bild 3. Perfektes Spänenmanagement im gut zugänglichen Bearbeitungsraum der Präzisionsfräsmaschine »Kern Micro«



entsteht im eigenen Betrieb, betont Franca Burkhardt, Assistentin der Produktionsleitung bei Karl Scheufele. Die oft geschwungenen und verspielten Geometrien der Gehäuse sind komplex und enthalten viele Freiformen; zudem ist Gold ein anspruchsvoller Werkstoff, der auch kleinste Abstufungen beim spanenden Abtrag unnachgiebig offenbart.

Im µm-Bereich liegt die Kunst

Höchste Präzision und Oberflächengüte sind das A und O erstklassiger Juwelierarbeit: Ist die Aufnahme für das Deckglas zu flach gefräst, steht das Glas über; ist die Aufnahme auch nur ein Hundertstelmillimeter zu tief gefräst, klemmen die Uhrzeiger oder die »Happy Diamonds« im Schmuckanhänger. Die einzeln gefassten Brillanten, die sich zwischen zwei

dünnen Saphirgläsern bewegen, sind Teil der erfolgreichsten Chopard-Schmuckkollektion, erläutert Franca Burkhardt beim Rundgang durch die Pforzheimer Produktionsstätten. Dieses Konzept wurde schon 1976 vorgestellt und wird sowohl in Chopard-Uhren wie auch beim Schmuck angewandt. Absolute Präzision im µm-Bereich bei der spanenden Bearbeitung der Goldrohlinge ist daher die unabdingbare Voraussetzung für die vielen weiteren manuellen Schritte, vom Polieren an Poliermaschinen oder im Schüttelfass über das Anlöten von Scharnieren und Armband-aufnahmen bis zur Auswahl der Brillanten und Edelsteine sowie dem Anbringen der Fassungen.

Außergewöhnliche Aufgaben verlangen außergewöhnliche Maschinen – seit sieben Jahren arbeitet Chopard mit den Höchstpräzisionsfräsmaschinen von Kern. Vor einigen Monaten bekamen die beiden »Kern-Evo«-Bearbeitungszentren Verstärkung durch eine der ersten ausgelieferten »Kern Micro« (Bild 2).

Durchdachtes »Maschinenmanagement«

Als Pilotkunde konnte Karl Scheufele noch einiges zur Perfektionierung des Kern-Micro-Maschinenkonzepts beitragen und individuelle Wünsche einbringen. Zum Beispiel beim Spänenmanagement: Bei der Bearbeitung von reinem Gold zählt, naturgemäß noch mehr als bei jedem anderen Werkstoff, die voll-

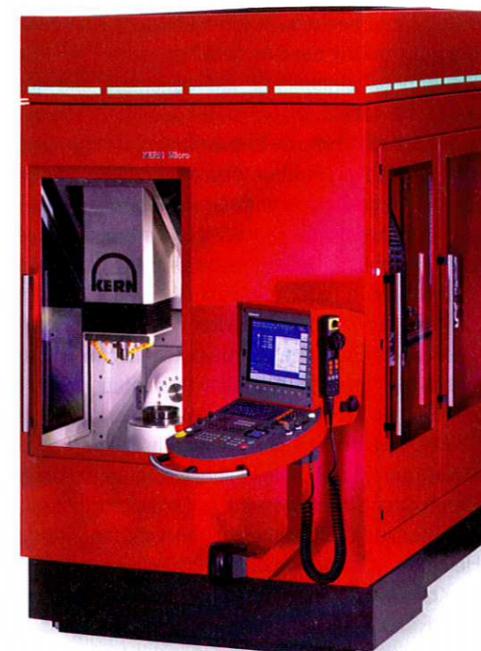


Bild 2. Die »Kern Micro«, die Höchstpräzisionsfräsmaschine der Firma Kern Micro- und Feinwerktechnik

Bild 4. Das Werkzeugkabinett: Mit dem patentierten Kern-System kann CNC-Maschineneinrichter Klemens Schoch auf Paletten vorgerüstete Werkzeugsätze einfach und schnell wechseln



ständige Rückgewinnung des abgetragenen Materials. Ein Vorteil der Kern Micro ist, dass der Innenraum keine Ecken und Kanten hat und durch einfaches Ausspülen schnell und komplett gereinigt werden kann. Die Goldspäne sammeln sich in der Schublade unter dem Bearbeitungsraum, werden von einem Filter aufgefangen und in einer eigenen Abteilung von der ölhaltigen Bearbeitungsflüssigkeit getrennt sowie genau erfasst, bevor sie an die Scheideanstalt zur Wiederaufarbeitung zurückgehen (Bild 3).

»Ich kenne keine genauere Maschine«, sagt Klemens Schoch, der als CNC-Maschineneinrichter bei Karl Scheufele tätig ist. Die Genauigkeit liegt nach seiner Erfahrung im Bereich von 0,5 µm. Ein weiterer Präzisionsfaktor ist das bewährte Kern-Temperaturmanagement, dem die Kern Micro ihre extreme Positionier- und Wiederholgenauigkeit verdankt: Alle Maschinenkomponenten, die Wärme erzeugen oder führen, wie Schaltschrank, Hauptspindel, Torqueantriebe, Linearachsen und Kühlschmiermittel, werden konstant auf einer Temperatur von 20 °C gehalten. »Dass die Maschine nicht anfällig für Temperaturschwankungen ist, spielt bei uns eine große Rolle«, sagt Schoch. Solche Schwankungen könnten nicht hinnehmbare Abweichungen bis zu einem Zehntelmillimeter verursachen. Erst die hohe Temperaturstabilität gewährleistet maximale Wiederholgenauigkeit und damit höchste Produktivität in der Serienbearbeitung, weil der Ausschuss drastisch reduziert wird. Bei dem kostbaren Werkstoff Gold, der einen aufwendigen Materialaufbereitungskreislauf verlangt, zählt dieser Vorteil doppelt.

Gearbeitet wird bei Karl Scheufele mit einem Wasser-Öl-Gemisch oder mit reinem Schneidöl, das für bessere Oberflächen sorgt und die Werkzeugstandzeiten erhöht. Gold ist zwar weich, erläutert der erfahrene Maschineneinrichter, hat aber eine hohe Dichte und ist deshalb sehr abrasiv: »Die Werkzeuge verschleifen zehnmals schneller als beispielsweise

bei der Messingbearbeitung«. Gold zu fräsen verlangt viel Fingerspitzengefühl und Erfahrung, wie zum Beispiel beim Einstellen der optimalen Vorschübe. Jede der bei Chopard verarbeiteten Goldsorten – Weiß-, Gelb- oder Rotgold – verhält sich aufgrund der unterschiedlichen Molekülstruktur anders. Mit der Kern Micro erzielen die Chopard-Spezialisten bei allen Materialien beste Resultate. Auch die schnelle Umstellung von Gold- auf Messingbearbeitung für die Fertigung von Musterteilen bereitet keine Schwierigkeiten. Wenn es einmal härtere Nüsse zu knacken gibt, stehen auch die fertigungserfahrenen Kern-Supportmitarbeiter als kompetente Ansprechpartner zur Verfügung. Die Unterstützung endet nicht mit der Inbetriebnahme, sondern bezieht sich auch auf die Entwicklung der Anwendungstechnik.

Flexible und prozesssichere Bearbeitung

Bei den komplexen Freiformgeometrien der von den Chopard-Designern entworfenen Uhrgehäuse und Schmuckstücke kann die Kern Micro dank der 5-Achs-Simultanbearbeitung zeitraubende Umspannvorgänge auf ein Minimum reduzieren. Die drei Linearachsen (X/Y/Z: 350/220/250 mm) werden direkt vom Werkzeug aus geführt, die Dreh- und Schwenkachsen vom Arbeitstisch, der außergewöhnlich steif und stabil gelagert ist und mit seinem hohen Schwenkwinkel von 280° für entsprechend große Flexibilität sorgt. Und weil die Maschinenachsen direkt angetrieben werden, kommt es auch nicht zu Schleppfehlern, die die Oberflächengüte beeinträchtigen könnten. Der in die Heidenhain-Steuerung »TNC 530« integrierte intelligente Kollisionsschutz erkennt Fehler im Programm frühzeitig, hält die Maschine bei Gefahr automatisch an und verhindert so zeitraubende und kostspielige Crashes.

Dank der hohen Bearbeitungsflexibilität aller fünf Achsen lassen sich viele, auch komplexe Teile in

Bilder: Kern



Bild 5. »Happy Diamonds«: Eleganz und Qualität durch µm-genaue Fertigung

einem Durchgang fräsen. Bei goldenen Uhrgehäusen reichen zwei Durchgänge für die Ober- und Unterseite, die Rohlinge werden dabei auf Messingblöcken durch Kleben fixiert. Für viele Schmuckstücke haben die Chopard-Anwendungstechniker mithilfe von Standardsystemen eigene Spannvorrichtungen entwickelt. Schnelles Auf- und Umspannen wird durch die gute Zugänglichkeit des ergonomischen Arbeitsraums erleichtert, der auch für die Erweiterung durch automatische Palettenwechselsysteme genügend Raum lässt.

Mannlose Bearbeitung über bis zu vier Tage

Das Bearbeitungsspektrum, das die Chopard-Spezialisten auf der Kern Micro ausführen, ist vielseitig: Selbst feinste Bohrungen für die Steinsitze bei Edelsteinfassungen können bereits auf dem Hochpräzisionsfräszentrum vorgenommen werden. Entsprechend breit ist die Werkzeugpalette, die zum Einsatz kommt. Das »Werkzeugkabinett« der Kern Micro hat 101 Werkzeugplätze, bis zu 209 sind möglich. Trotz hoher Werkzeugplatzzahl arbeitet der Wechsler mit einer Span-zu-Span-Zeit von 4,5 s, und durch Vordefinition der Folgewerkzeugwahl im Programm lässt sich die Bereitstellung sogar noch beschleunigen.

Auf den patentierten Schnellwechsellatten können Klemens Schoch und seine Kollegen Werkzeugsätze für unterschiedliche Aufgaben vorrüsten und rasch im Kabinett einsetzen, wo sie übersichtlich und auf kurzen Wegen verfügbar sind (Bild 4). Dabei ist auch genug Platz für große Werkzeugsätze mit Werkzeugdurchmessern bis 70 mm und Werkzeuglängen bis 150 mm, die für komplexe Bearbeitungen benötigt werden. Platz ist auch für eine ausreichende Zahl an

Schwesterwerkzeugen, die die oftmals sehr feinen und von der Goldbearbeitung stark beanspruchten Werkzeuge bei Verschleiß ersetzen und so den schnellen und vor allem mannslosen Betrieb auch über längere Zeiträume sicherstellen können.

Faktisch kann die Kern Micro bei Karl Scheufele in zwei mannslosen Schichten zusätzlich zur bemannten Tagesschicht laufen und auch übers Wochenende bis zu vier Tage am Stück mannslos und prozesssicher eingesetzt werden. Auch gänzlich verschiedene Artikel mit komplett unterschiedlichen Bearbeitungsstrategien wie Uhren, Schmuck (Bild 5) oder Ringe können dank der großen Kapazität der Maschine im Wechsel mannslos bearbeitet werden. Die üblichen Losgrößen reichen von zwei bis drei Stück für spezielle Kunden bis zu Kleinserien mit 20, 50 oder 100 Teilen.

»Die Maschine war von Anfang an fest in unsere Produktion integriert«, berichtet Schoch. Aufgrund der »One-Box-Bauweise«, die sämtliche Maschinenkomponenten in einem kompakten Gehäuse mit nur 4 m² Stellfläche integriert, war die Inbetriebnahme erfreulich einfach zu bewerkstelligen. Zudem ist die Kern Micro ausgesprochen wartungsarm, vieles lässt sich über die gut funktionierende ISDN-Fernwartung erledigen. Wenn doch einmal ein Problem auftritt, ist jederzeit ein Ansprechpartner erreichbar und Hilfe rasch zur Stelle, damit es nicht zu teuren Stillständen kommt. ■ MI110208

AUTOR

MICHAEL PAULWITZ ist Fachjournalist bei EdutechMedia in Stuttgart; edutech@gmxpro.de



passion for
[Leidenschaft]

Multiform-M
[a]

- Micro-Formen- u
- Prototypen- un
- Elektrodenherst
- Fertigung hochv
- Schmuckherste
- Micro-Maschin
- Gravier- und M
- Medizinaltech
- Implantate un
- Bearbeitung op
- Micro-Fluidik un
- Customizing vor
- Leiterplatten

www.sppw.o



Gottlieb-Daimler-Str. 10 - D
fon: +49 (0) 6404 6634-0 - f
e-mail: info@sppw.de



Halle 2 St